

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-096942

(43)Date of publication of application : 09.04.1990

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 63-247940

(71)Applicant : TAIYO YUDEN CO LTD

(22)Date of filing : 02.10.1988

(72)Inventor : TAKAGISHI YOSHIKAZU

ISHIGURO TAKASHI

HAMADA EMIKO

ARAI YUJI

SHIN ARIAKE

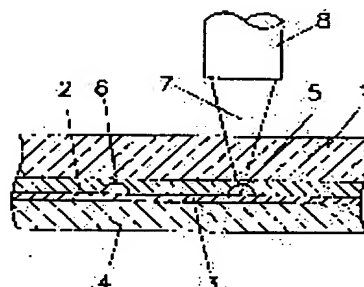
(54) REWRITABLE OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the recording medium which allows rewriting with a compact disk player by providing a recording layer consisting of a light absorbent and a thermoplastic resin having a specific softening point temp. and number average mol.wt. between a substrate and a light reflecting layer.

CONSTITUTION: The optical disk is formed by laminating the recording layer 2, the light reflecting layer 3 and a protective layer 4 on the light transparent substrate 1. This layer 2 is formed by uniformly dispersing a material mixture composed of the light absorbent which absorbs laser light and the thermoplastic resin having 50 to 150° C softening point temp. and 500 to 25,000 number average mol.wt.

Recording to this disk is executed by irradiating the layer 2 with laser light and softening the thermoplastic resin by the heat energy and pressure of the light absorbent to induce local deformation to recessed shapes, thereby forming pits 5. The recording medium having the high reflectivity and modulation percentage of the laser light conforming to compact disk formats is obtd. in this way.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

る光とほぼ同等な光より弱く、再生光より強いレーザ光を透過させる、いわゆる増倍可能な光増倍型記録媒体としては、上述の一方の主面にGd、Tb、Feのような光増倍材料の配層を設け、この層の上面に誘電率を有する金属膜を設け、さらに増倍金属膜の上面に保護膜を形成した構成のものに知られている。この場合の記録層に形成されるピット形式は、Fメイン反転タイプである。その他、記録層に形成されるピット形式には、その記録層を形成する記録材料の種類により、非品質と品質を繰り返すタイプ、有機材料の光増倍性タイプ等がある。

【発明が解決しようとする課題】

従来において増倍もしくは増倍化されている上記増倍可能な光増倍型記録媒体は、今般も普及しているコンパクトディスク(CD)を所生するコンパクトディスクブレンヤ(CDブレンヤ)で再生することが困難である。すなわち、光増倍材料のFメイン反転による

第一のタイプは、カー効果による反転率の増倍を達成することにより再生する方式であるが、反転率が低く、CDブレンヤでは再生が不可能である。また、非品質と品質を繰り返す第二のタイプは、相変化により記録層に形成されたピット(マーク)におけるレーザ光の反射率とそれ以外の部分での反射率との差が小さい。このため、再生信号の増倍率が低く、ディスク反転率も低いことから、CDについて述べたCDブレンヤに適合せず、CDブレンヤでの再生は不可能である。そして、有機材料の光増倍性による第三のタイプでは、やはり、非品質から品質を繰り返すタイプと同様で、上記第二のタイプと同様の理由からCDブレンヤでの再生を達成することができず、CDブレンヤでの再生は不可能である。

本発明は、上記従来の問題を解決するためになされたもので、その目的は、CDブレンヤに準拠したレーザ光の反射率と増倍率の高い再生信号が得られる増倍可能な光増倍型

記録媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

すなわち、上記目的を達成するため、本発明において採用した第一の手段の要旨は、透光性基板1とレーザ光を反射する光増倍層3との間に、レーザ光を吸収する光増倍材料と、酸化塩素度50～150℃、数平均分子量が500～25000の範囲にある熱可塑性樹脂とが混合された記録層2を具備した増倍可能な光増倍型記録媒体である。

さらに、第二の手段の要旨は、増倍層一の手段において、記録層2の熱可塑性樹脂の増倍率 n と、その酸度 d と再生光の波長 λ とで与えられる $\rho = n \cdot d \cdot \lambda$ が $0.05 \leq \rho \leq 0.8$ であり、かつ上記熱可塑性樹脂の増倍率 n が 0.3 以下である増倍可能な光増倍型記録媒体である。

さらに、第三の手段の要旨は、透光性基板1とレーザ光を反射する光増倍層3との間に、酸化塩素度が50～150℃、数平均分子量が500～25000の範囲にある熱可塑性樹脂と、

0.0～25000の範囲にある熱可塑性樹脂2bと、レーザ光を吸収して熱を発生し、この熱により上記熱可塑性樹脂2bを膨張させる光増倍層2aとを形成した増倍可能な光増倍型記録媒体である。

さらに、第四の手段の要旨は、上記第三の手段において、光増倍層2aの熱可塑性樹脂の酸化塩素度 d と、その酸度 d と再生光の波長 λ とで与えられる $\rho = n \cdot d \cdot \lambda$ が $0.05 \leq \rho \leq 0.8$ であり、かつこれらの酸度 d が 0.3 以下である増倍可能な光増倍型記録媒体である。

【作 用】

上記第一と第二の手段による光増倍媒体におけるレーザ光の記録、再生、消去の概念を図2図と図3図に示す。

すなわち、記録に際しては、記録層2に照射したレーザ光を反射し、高いレーザパワーで記録層2の光増倍媒体に熱的な変化を誘発させる。このとき記録層2に含まれる光増倍材料が光エ

① 日本国特許庁(JP) ② 特許出願公開

③ 公開特許公報(A) 平2-96942

④ Int.Cl.⁷ G 11 B 7/24 ⑤ 特許庁 平成2年(1990)4月9日 ⑥ 公開 平成2年(1990)4月9日

⑦ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

⑧ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

⑨ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

⑩ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

⑪ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

⑫ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

⑬ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

⑭ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

⑮ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

⑯ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

⑰ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

⑱ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

⑲ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

⑳ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉑ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉒ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉓ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉔ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉕ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉖ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉗ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉘ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉙ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉚ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉛ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉜ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉝ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉞ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㉟ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊱ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊲ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊳ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊴ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊵ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊶ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊷ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊸ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊹ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊺ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊻ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊼ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊽ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊾ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

㊿ 特許庁 平成2年(1990)4月9日

ルサーを熱エネルギーに変えたと同時に、それ自体熱膨張、屈折、等により、圧力の変化を生ずる。この熱エネルギーにより屈折率2に含まれる熱可塑性樹脂が軟化すると同時に、光吸収材による圧力増大に伴い、例えば、第3図で示すような局所的な屈折率を生じる。その後、この時生じた屈折率差は、屈折の増大とともに図4化し、ビット5として現る。

再生に際しては、屈折率2に含まれる上記光吸収材が熱可塑性樹脂に溶けてその軟化点温度下の熱しか与えない程度のパワーのレーザー光7を光ビームアップ8から照射し、その屈折率2.5における反射光8と、その他の部分での反射光8の差により、上記ビット5のアーチを画き出す。このとき、ビット5の位置は伴わない。

さらに再生に際しては、この光吸収材自体が熱的に安定な状態で無熱し、屈折率軟化点温度以上で加温し得る程度のパワーのレーザー光を屈折率2に照射する。このとき、屈折率2が

の光吸収材による圧力増大は与えられず、熱可塑性樹脂成分が軟化し、その表面張力及び変形時の表面張力により、ビット6を構成していた部分が第2図で示すような再生屈折率の状態に収束する。

上記第一と第二の手段による光情報記録媒体では、屈折率2に光吸収材と熱可塑性樹脂を混合、分離させたが、これを光吸収率2aと熱可塑性樹脂2bとして、別々の図として取り扱ったのが第三と第四の手段による光情報記録媒体である。この光情報記録媒体のアーチの記録、再生、所定の屈折率は、基本的に上記光情報記録媒体と同じである。すなわち、第8図に示すように、記録時に光吸収率2aに発生した熱と圧力増大が、これに接する熱可塑性樹脂2bを軟化、変形させて、ビット5が形成される。また、上記と同様にしてデータを消去した場合、第6図で示すように、ビット5を形成していた熱可塑性樹脂2bが軟化して変形し、ビット5が出現する。

を越えるときは、屈折率のビット5の形成や記録データの消去が困難となり、再生信号のC/N値が低くなる。

以上のようにして、データの記録、再生、消去、再生屈折率が行なわれる本発明による光情報記録媒体は、記録後のビット形態が、プレス等の手段で形成されたCDのビットの形態に類似しており、従来の読み取り可能な光情報記録媒体にくらべ、高いレーザー光の反射率と、C/Nの高い信号が再生可能となる。

さらに、第二の手段と第四の手段において $\rho = n \dots d \dots / \lambda$ または $\rho = n \dots d \dots / \lambda$ を $0.05 \leq \rho \leq 0.6$ とし、かつ上記屈折率屈折率の値が $k \dots$ または $k \dots$ を 0.3 以下としたのは、この範囲が、再生時のレーザー光の反射率が最も高く、かつ再生信号の記録効率も高く、記録エラーも少なくなることがその理由である。

[実施例]

次に、図面を参照しながら、本発明の実施例

透光性基板1の上に軟化点温度が $50 \sim 150$ ℃、数平均分子量が $500 \sim 25000$ の範囲にある熱可塑性樹脂からなる熱可塑性樹脂2を形成し、その上にレーザー光を吸収する光吸収材からなる光吸収率2aを形成する。第5図は、第4図における8部を拡大した図であり、記録前または記録を消去した状態を示す。また、第6図は、同じ部分の記録した状態を示す。

この第三と第四の手段による光情報記録媒体においては、上記熱可塑性樹脂2bに光吸収材を含有させることもである。また、記録時における基板及び反射側の屈折率を助けるため、基板及び反射側と、光吸収材を有する層との間に層を設けてもよい。

なお、熱可塑性樹脂2bを形成する熱可塑性樹脂の軟化点温度は、望ましくは $80 \sim 150$ ℃でよく、また、その数平均分子量は、 $1000 \sim 20000$ の範囲がより望ましい。

次に本発明の実施例について具体的に説明する。

により、厚さ 80 nm のCコートからなる光反射層3を設け、さらにこの光反射層3の上に紫外線硬化性樹脂（大日本インキ化学工業（株）製、ダイキムアクリア）をスピンコートし、これに紫外線を照射して硬化させ $1 \mu \text{m}$ 厚の保護層4を設けた。

このようにして製作した光ディスクについて、 $\lambda = 780 \text{ nm}$ の半導体レーザーを用い、図5の 2 mW 、 800 c の記録パワーで、 5 mW で 450 Hz のバース信号を記録した。このディスクの1.0 mWの半導体レーザーにより再生を行なう反側光を検出したところ、CNR値で 50 dB の再生信号が得られた。またこのときの反射率は、 72.8% であった。

次いで、記録ビット上を 780 nm 、 2.5 mW の相対ビームを 1.2 m/s で近接させて、上記記録データを消去した後、再び図5の1.2 m/s、パワー 8.5 mW で長さ 780 nm の半導体レーザーで、 720 kHz のバース信号を記録したところ、CNR値 48 dB の再生信号

(実施例1)

ペレットはポリカーボネート（帝人化学樹脂、パンタライト）から、幅 $0.8 \mu \text{m}$ 、厚さ $0.12 \mu \text{m}$ のビッチ1.6 μm のスパイラル状プレグラブを有する厚さ 1.2 mm のポリカーボネート製の透光性基板1を射出成型法によって形成した。

この基板1の上に熱可塑性樹脂と光吸収材とを混合分岐した屈折率2を形成するため、スチレンアクリル樹脂（軟化点 105 ℃、数平均分子重 2500 ）1.08 gを 30 ml のジイソブチルケトンに溶解し、この溶液に 0.542 g の1.1'リブチル3.3'3.3'トリメチル4.5.4.5'リベンゾインジリドジカーボラニルベンゾクロレート（日本感光化学（株）製、NK3218）を加え、これを先の基板1上にスピコート法により塗布し、厚さ 210 nm の屈折率2を形成した。この屈折率2においては、 $\rho = 0.44$ 、 $k \dots = 0.025$ である。

次に、この屈折率2の上にスパッタリング法

が得られた。
(実施例2)

上記実施例1において、透光性基板1をポリカーボネートに代えてポリメタクリルアクリレートにより形成したこと、光反射層3を厚さ80nmのA1膜により形成したこと、光反射層3を厚さ80nmのA1膜により形成したこと以外、上記実施例1と同様に光ディस्कを製作した。なお、この光ディस्कの記録面における $\rho = 0.44$, $k_{\infty} = 0.025$ である。

この光ディस्कについて、上記実施例1と同様にバスマス層を記録し、その再生を行い、反射光の検知を行なったところ、再生信号のCNR値は48dB、反射率は70.5%であった。次いで、同様に記録面において記録データを消去したところ、CNR値48dBの再生信号が得られた。
(実施例3)

上記実施例1において、記録面2の厚さを130nmとしたこと、記録面2と光反射層3との間に、厚さ100nmのSiO₂膜をスパ

ット(日本電気化学工業、NK2885)を施したこと、上記実施例2の厚さを190nmとしたこと、上記実施例2と光反射層3との間に、厚さ100nmのSiO₂膜をスパッタリング法により形成したこと、上記実施例1と同様に光ディस्कを製作した。なお、この光ディस्कの記録面2における $\rho = 0.2$, $k_{\infty} = 0.020$ である。

この光ディस्कについて、上記実施例1と同様に記録面2を記録し、その再生を行い、反射光の検知を行なったところ、再生信号のCNR値は48dB、反射率は74.4%であった。次いで、同様に記録面2において記録データを消去したところ、CNR値48dBの再生信号が得られた。
(実施例4)

上記実施例1において、記録面2を形成するための熱可塑性樹脂を溶解したコーティング剤に、光吸収材を1.08g加えたこと、上記実施例2の厚さを140nmとしたこと以外、上記実施例1と同様に光ディस्कを製作した。なお、この光ディस्कの記録面2における $\rho = 0.2$, $k_{\infty} = 0.020$ である。

なお、この光ディスクの記録面2における ρ 及び k_{∞} は $\rho = 0.38$, $k_{\infty} = 0.030$ である。

この光ディスクについて、上記実施例1と同様に記録面2を記録し、その再生を行い、反射光の検知を行なったところ、再生信号のCNR値は54dB、反射率は70.3%であった。次いで、同様に記録面2において記録データを消去したところ、CNR値45dBの再生信号が得られた。
(実施例7)

上記実施例1において、記録面2を形成するための熱可塑性樹脂を溶解したコーティング剤に、光吸収材を2.18g加えたこと、上記実施例2の厚さを140nmとしたこと以外、上記実施例1と同様に光ディスクを製作した。なお、この光ディスクの記録面2における ρ 及び k_{∞} は $\rho = 0.41$, $k_{\infty} = 0.040$ である。

行なったところ、再生信号のCNR値は50dB、反射率は73.2%であった。次いで、同様に記録面2において記録データを消去したところ、CNR値49dBの再生信号が得られた。
(実施例9)

上記実施例1において、記録面2を形成するための熱可塑性樹脂としてポリプロピレン(軟化点130℃、数平均分子量3000)を用いたこと、上記実施例2の厚さを140nmとしたこと、上記実施例3を厚さ80nmのCu膜により形成したこと以外、上記実施例1と同様に光ディスクを製作した。なお、この光ディスクの記録面2における ρ 及び k_{∞} は $\rho = 0.35$, $k_{\infty} = 0.026$ である。

この光ディスクについて、上記実施例1と同様に記録面2を記録し、その再生を行い、反射光の検知を行なったところ、再生信号のCNR値は49dB、反射率は72.4%であった。次いで、同

この光ディスクについて、上記実施例1と同様に記録面2を記録し、その再生を行い、反射光の検知を行なったところ、再生信号のCNR値は55dB、反射率は70.8%であった。次いで、同様に記録面2において記録データを消去したところ、CNR値42dBの再生信号が得られた。
(実施例8)

上記実施例1において、記録面2を形成するための熱可塑性樹脂としてポリビニルアルコール(軟化点105℃、数平均分子量1500)を1.08g溶解して用いたこと、上記実施例2の厚さを130nmとしたこと以外、上記実施例1と同様に光ディスクを製作した。なお、この光ディスクの記録面2における ρ 及び k_{∞} は $\rho = 0.37$, $k_{\infty} = 0.026$ である。

この光ディスクについて、上記実施例1と同様に記録面2を記録し、その再生を行い、反射光の検知を

行なったところ、再生信号のCNR値は50dB、反射率は73.2%であった。次いで、同様に記録面2において記録データを消去したところ、CNR値47dBの再生信号が得られた。
(実施例10)

この光ディスクについて、上記実施例1と同様に記録面2を記録し、その再生を行い、反射光の検知を行

行なったところ、再生信号のCNR値は50dB、反射率は73.2%であった。次いで、同様に記録面2において記録データを消去したところ、CNR値47dBの再生信号が得られた。
(実施例10)

この光ディスクについて、上記実施例1と同様に記録面2を記録し、その再生を行い、反射光の検知を行

[発明の効果]

以上説明した通り、本発明によれば、従来の書き換え可能な光情報記録媒体に比べて、高いレーザ光の反射率と、C/Nの高い再生信号得られる。これによって、CDフォーマットに準拠する書き込み可能な光情報記録媒体が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例を示す光ディスクの厚さ方向を拡大して示した半断面模式斜視図、第2図は、第1図のA部を示す足縁部またはデータ消去後の状態の模式拡大断面図、第3図は、同部分の足縁後の状態の模式拡大断面図、第4図は、他の実施例を示す光ディスクの厚さ方向を拡大して示した半断面模式斜視図、第5図は、第4図のB部を示す足縁部またはデータ消去後の状態の模式拡大断面図、第6図は、同部分の足縁後の状態の模式拡大断面図である。

1...透光性基板 2...足縁部 2a...光吸収層 2b...熱可塑性樹脂層 3...光反射層 4...保

して厚さ80nmのCuを真空蒸着により形成し、続いてこの上に紫外線硬化性樹脂（大日本インキ化学工業（株）製、ダイキエアクリアS D-17）をスピコートし、これに紫外線を照射して硬化させ、10μmの保護層を設けた。このようにして製作した光ディスクについて、λ=780nmの半導体レーザを用い、線速1.2m/sec、記録パワー10.5mWで450kHzのパルス信号を記録した。このディスクについて1.0mW、780nmの半導体レーザにより再生し、反射光を検知したところ、CNR値で52dBの再生信号が得られた。また、このときの反射率は89.5%であった。この記録ビット上を780nm 2.5mWの円ビームを1.2m/secで走査させて、足縁部のデータを消去した後、再び線速1.2m/sec、記録パワー10.5mWの波長780nmの半導体レーザで、先の記録位置にて72.0kHzのパルス信号を記録したところ、CNR値47dBの再生信号を得た。

図面 5...ビット

特許出願人 太陽電子株式会社
代理人 弁護士 北條 和山

特開平2-96942 (7)

データを消去した後、再び線速1.2m/sec、記録パワー11.5mWの波長780nmの半導体レーザで、720kHzのパルス信号を記録したところ、CNR値51dBの再生信号が得られた。

(実施例11)

上記実施例10において、透光性基板1をポリカーボネートに代えてポリメタメタクリレートにより形成したこと、光吸収層2aを形成する光吸収材として1.1'ジブチル3.3.3.3'テトラメチル4.5.4.5'ジペンゾインドリカーボレンニバンクロレート（日本電気化学（株）製、NK3219）を用いたこと、光反射層3をAu膜により形成したこと以外は、上記実施例1と同様にして光ディスクを製作した。なお、この光ディスクの光吸収率ρは0.48、k₀=0.05である。

この光ディスクについて、上記実施例10と同様にして記録パワー11.0mWにてパルス

ところ、CNR値48dBの再生信号が得られた。

(実施例13)

幅0.8μm、厚さ0.12μmのビット、8μmのスパイラル状ブレイクグループを有する厚さ0.1.2mmのポリカーボネート製基板（帝人化成（株）製、パンタイト）を射出成型法によって形成した。

ポリイミド樹脂0.75gを20mlのブタノールに溶解し、さらにこれにローダインBを加えて、上記基板1の上にスピコートし、厚さ70nmの熱可塑性樹脂層2bを形成した。さらに1.1'ジブチル3.3.3.3'テトラ

メチル4.5.4.5'ジペンゾインドリカーボレンニバンクロレート（日本電気化学（株）製、NK3251）150mgを3mlの2-エタノールに溶解し、上記可塑性樹脂層2bの上に塗布し、厚さ95nmの光吸収層2aを形成した。

次にこの光吸収層2aの上に、光反射層3と

2aを形成した。この光吸収層2aにおけるρ及びk₀はρ=0.45、k₀=0.50である。

次に、この光吸収層2aの上に、光反射層3として厚さ80nmのAu膜を真空蒸着により形成し、続いてこの上に紫外線硬化性樹脂（大日本インキ化学工業（株）製、ダイキエアクリア）をスピコートし、これに紫外線を照射して硬化させ、10μmの保護層を設けた。

このようにして作成したディスクについて、λ=780nmの半導体レーザを用い、線速1.2m/sec、記録パワー11.5mWで450kHzのパルス信号を記録した。このディスクについて記録パワー1.0mW、波長780nmの半導体レーザにより再生を行ない、反射光を検知したところ、CNR値で52dBの再生信号が得られた。また、このときの反射率は71.5%であった。

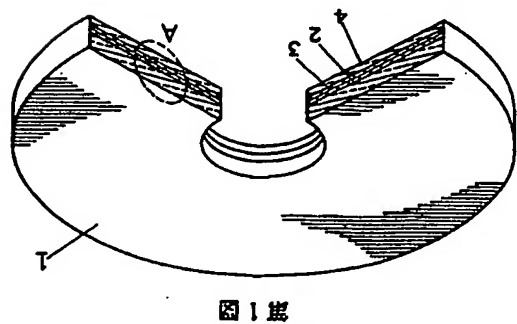
この記録ビット上を780nm 2.5mWの円ビームを1.2m/secで走査させて、記録

信号を記録し、その再生を行い、反射光の検知を行なったところ、再生信号のCNR値は53dB、反射率は72.0%であった。次いで、同様にして記録データを消去した後、再び記録パワー11.0mWにてパルスを記録したところ、CNR値50dBの再生信号が得られた。

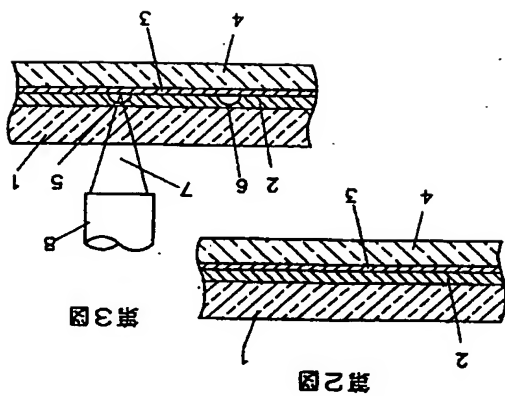
(実施例12)

上記実施例13において、光吸収層2aと光反射層3との間に、厚さ100nmのSiO₂層をスパッタリング法により形成したこと、光反射層3をCu膜により形成したこと以外は、上記実施例10と同様にして光ディスクを製作した。

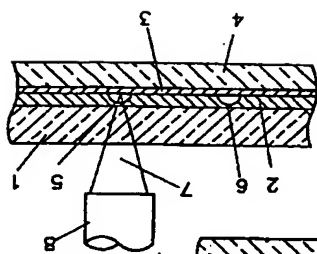
この光ディスクについて、上記実施例10と同様にして記録パワー12.5mWにてパルス信号を記録し、その再生を行い、反射光の検知を行なったところ、再生信号のCNR値は48dB、反射率は75.8%であった。次いで、同様にして記録データを消去した後、再び記録パワー12.5mWにてパルス信号を記録した



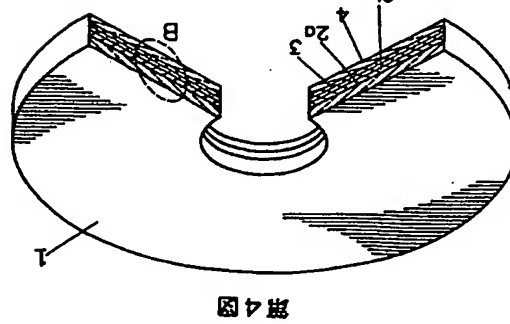
第1図



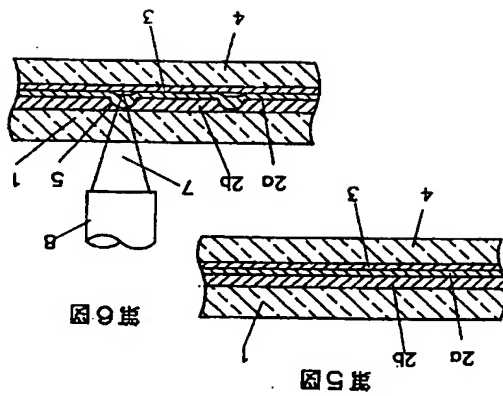
第2図



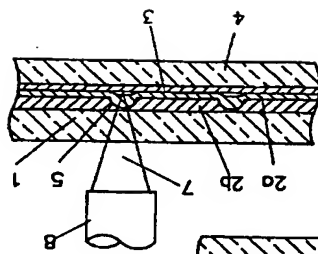
第3図



第4図



第5図



第6図